

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Hirokazu KIMIYA et al. :
Serial No. NEW : **Attn: APPLICATION BRANCH**
Filed July 31, 2003 : Attorney Docket No. 2003_1052A
HEAT CONTROL DEVICE FOR BATTERY

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

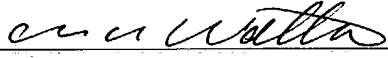
Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-250902, filed August 29, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Hirokazu KIMIYA et al.

By 
Charles R. Watts
Registration No. 33,142
Attorney for Applicants

CRW/asd
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
July 31, 2003

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250902

[ST.10/C]:

[JP2002-250902]

出 願 人

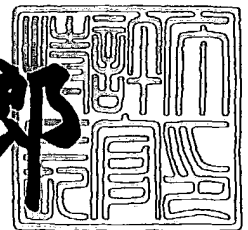
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039154

【書類名】 特許願

【整理番号】 2037140018

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 10/50

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 木宮 宏和

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 森垣 健一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 渡邊 耕三

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電池の放熱装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 充放電により発熱する電池と、放熱手段と、放熱制御手段とを備え、前記放熱制御手段は前記電池と前記放熱手段との間に設けることを特徴とする電池の放熱装置。

【請求項 2】 放熱制御手段は少なくとも感熱可動部からなり、予め設定した温度で、電池との熱的接続を制御することを特徴とする請求項 1 記載の電池の放熱装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、充放電により電池から発生した熱の放出を制御する手段を備えた電池の放熱装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子機器では、アルカリ蓄電池、鉛蓄電池、非水電解質を用いたリチウムイオン二次電池などの二次電池が機器内部の限られた空間に収納されているため、放電または充電を行うことにより電池から発生する熱を幅広い使用温度域において適切かつ効率的に外部に排出しなければならない。

【0003】

特に近年のリチウムイオン二次電池、ニッケル水素蓄電池などの高性能小型密閉電池を内蔵した機器では高出力パルス放電や急速充電といった大電流による動作の要求が大きく、電流による発熱がより大きくなり、結果として電池の電解質が劣化し、その結果、電池が劣化する。

【0004】

一般的に、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素蓄電池は電池温度が 40℃ 以上となると上述のように電池が劣化し、電池がこの温度に達する前に熱の放出を行う必要がある。

【0005】

従来の電池の放熱手段としては、特開平10-302734号公報に記載されているものがあつた。図5には前記公報に記載された従来の電池の放熱装置を示す斜視図である。

【0006】

図5において電池容器31は電池容器幅方向の面に放熱効率を上げるために放熱フィン32を有する構成が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前記従来の構成では、放熱の必要がない低温環境下でも、電池を使用するとき、放熱手段により放熱されてしまうため、電池の自己発熱では電池温度が上がらなくなり、電池の内部抵抗が増加し、出力特性が極端に低下するという課題を有していた。

【0008】

この課題を解決するために、特開平9-298070号公報に記載されているように、温度を制御する専用の空調機構を搭載するという提案があるが、電池を収容する以外に空調機構を設置する空間が必要となり収納性に劣り、さらに、高コストとなるため、近年の小型電子機器に用いるには適していなかった。

【0009】

本発明は、前記従来の課題を解決するもので、電池が高温になると、外部へ熱の放出を行い、電池が低温になると電池の自己発熱により、電池温度を上昇させることを簡単な機構を用い具現化し、電池の劣化の少ない電池の放熱装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記従来の課題を解決するために本発明の電池の放熱装置は、充放電により発熱する電池と、放熱手段と、放熱制御手段とを備え、前記放熱制御手段は前記電池と前記放熱手段との間に設けることとする。

【0011】

さらに、本発明の電池の放熱装置は、放熱制御手段は少なくとも感熱可動部からなり、予め設定した温度で、電池との熱的接続を制御することとする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 1 3 】

(実施の形態 1)

図 1 および図 2 は本発明の実施の形態 1 における電池の放熱装置の構成図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 は充放電により発熱する電池 1 と、前記電池の外部に放熱手段 5 と、電池 1 と放熱手段 5 との間に放熱制御手段 6 を備えた電池の放熱装置である。

【 0 0 1 5 】

電池 1 にはサイズ 9 6 m m × 4 4 m m × 1 8 m m の角型ニッケル水素蓄電池 (図示せず) が 6 個直列に接続された状態で挿入されている。その容量は 6 . 5 A h となる。さらに、電池 1 は電池保持部品 2 によって機器の内部 (図示せず) に固定されている。熱伝導板 4 は放熱制御手段 6 を介して放熱手段 5 とを接続している。さらに、放熱手段 5 は機器外壁 3 の外側に備えられ、機器外壁 3 に固定されている。

【 0 0 1 6 】

放熱制御手段 6 はバイメタルで構成される感熱可動部である。バイメタルはコバルトとニッケルの合金であり、予め設定した温度でバイメタルが伸縮する。バイメタルが伸縮する温度は外部温度が約 2 0 ° C である。

【 0 0 1 7 】

したがって、バイメタルの温度が 2 0 ° C を境にそれ以上の温度になると伸びる。また、2 0 ° C 以下になると縮む。

【 0 0 1 8 】

以下、電池の放熱装置の動作について説明する。

【 0 0 1 9 】

電池の充放電により電池1が発熱し電池1の温度が上昇すると、機器内部の空気が暖められ、放熱制御手段6が暖まる。

【0020】

放熱制御手段6であるバイメタルが20℃になると伸張し、電池1の表面に熱伝導板4が接し、電池1と放熱手段5は熱的に接続された状態となる（図1の状態）。

【0021】

この結果、電池1の熱が熱伝導板4、放熱制御手段6を介して放熱手段5に伝わり外気に放出され、電池1が異常に高温になることを防止できる。

【0022】

一方、充放電を行って電池1の温度が、上昇しても、バイメタルの温度が20℃以上にならない場合、バイメタルにより構成された放熱制御手段6は収縮したままの状態であり、電池1と熱伝導板4は離れたままである（図2の状態）。

【0023】

そのため、電池1と放熱手段5とは熱的に分離された状態となり、電池1の過剰放熱を防ぎ、電池の出力特性の低下を防止する。

【0024】

（表1）は実施の形態1で示した放熱装置を備えた電池と、従来例1として図5に示した従来の放熱手段を備えた電池であり図示しないが実施の形態1と同様に、サイズ96mm×44mm×18mmの角型ニッケル水素蓄電池が6個直列に接続された状態で挿入されている。さらに、放熱手段なしとして放熱手段を持たない電池を、20℃で2Aの電流で4時間充電した後、外部温度30℃、20℃および-5℃の環境下に移し10分放置した後、150ワットで10秒放電し、ついで120秒放置する動作を10回繰り返した後の電池電圧と電池表面の温度を測定した結果である。なお、この測定において、バイメタルの温度は外部温度と同等以上となる。

【0025】

【表 1】

外部温度	30℃		20℃		-5℃	
	電池 電圧 [V]	電池表面 温度[℃]	電池 電圧 [V]	電池表面 温度[℃]	電池 電圧 [V]	電池表面 温度[℃]
実施の形態 1	6.6	38.5	6.6	32.0	5.7	3.0
従来例 1 (図 5)	6.6	39.0	6.7	33.0	4.2	-4.3
放熱手段なし	6.7	51.0	6.3	42.0	5.8	3.1

【0026】

実験結果から明らかなように、まず外部温度30℃での評価では、実施の形態1の電池と、従来例1の電池と、放熱手段なしの電池とを比較したところ、電池表面の温度がそれぞれ、38.5℃（実施の形態1）、39.0℃（従来例1）と51.0℃（放熱手段なし）であり、放熱手段なしの電池の表面温度が高温に達している。実施の形態1では、バイメタルが作動し、その結果、電池の温度が40℃を越えなかったことにより、温度の上昇による電池の劣化を防止することができる。同様のことが従来例1についても言える。

【0027】

ところが、放熱手段なしの電池では電池表面温度が上昇し、その結果、電池が劣化する。

【0028】

次に、外部温度20℃での評価では、電池表面の温度がそれぞれ、32.0℃（実施の形態1）、33.0℃（従来例1）と42.0℃（放熱手段なし）であり、放熱手段なしの電池の表面温度が40℃を越えている。実施の形態1や従来例のように放熱手段を備えると、電池表面の温度が40℃を越えることはない。

【0029】

さらに、外部温度-5℃での評価では、実施の形態1の電池と、従来例1の電池と、放熱手段なしの電池とを比較したところ、電池表面の温度はそれぞれ、3

・ 0℃（実施の形態1）、-4.3℃（従来例1）、3.1℃（放熱手段なし）となる。

【0030】

つまり従来例1の電池では電池容器31と放熱フィン32が常時、熱的に接続された状態であるため、電池の自己発熱により電池自身が暖められることなく、電池より発生した熱が絶えず、外部に放出される。その結果、従来例1で使用されている電池が、4.2Vと極端な電圧の低下を示した。

【0031】

一方、放熱制御手段6が作動し、図2の状態になった実施の形態1では、電池1と放熱手段5の熱的接続が切断され、電池から発生した熱が機器外部へ放熱ができなくなる。放熱手段なしでは、電池から発生した熱を機器外部へ放出する手段を備えていないことにより、電池の電圧の低下を抑制していることがわかる。

【0032】

以上のように、本実施の形態では、バイメタルを用いた放熱制御手段を設けることでバイメタルの温度が20℃を境にそれ以上の温度になると、バイメタルが伸び、それ以下の温度になると、バイメタルが縮み、電池と放熱手段の熱的接続を制御することにより電池が高温となるを防止し、電池の劣化を防ぐことはもとより、さらに電池の自己発熱により電池自身が暖められ、電池の出力特性の低下を防ぐという効果が得られる。

【0033】

なお、本実施の形態では、放熱制御手段6は熱伝導板4と電池1との接触面積の増減、あるいは熱的接続、分離による熱伝導を効率よく行うため、電池1の側面および熱伝導板4の一部が平坦部を有し、前記平坦部を介して熱伝導が行われることが望ましい。

【0034】

（実施の形態2）

図3および図4は本発明の実施の形態2における電池の放熱装置の構成図である。

【0035】

図3において充放電により発熱する電池21と、前記電池の外部に放熱手段25と、電池21と放熱手段25との間に設けた放熱制御手段26を備えた電池の放熱装置である。

【0036】

電池21は直径18mm、長さ65mm、の大きさ、つまり18650サイズの容量1200mAhの円筒状リチウムイオン二次電池であり、2個直列に接続されている。電池21は電池保持部品22によって機器の内部（図示せず）に固定されている。さらに、電池21は機器外壁23により、外部の環境から隔離されている。

【0037】

放熱手段25は機器外壁23を貫通し、その一部は機器外部へ露出している。さらに放熱手段25は電池21と対向する面では、電池表面に沿う形状を備えており、熱伝導シート24は放熱手段25に貼付されている。放熱手段25は熱伝導シート24を介して電池21に接続し、充放電により電池から発生する熱を機器外部に放熱できる構成としている。

【0038】

放熱制御手段26は、機器外壁23と放熱手段25とを結合している、形状記憶合金で構成される感熱可動部である。形状記憶合金の組成はニッケルとチタンとし、予め設定した温度で形状記憶合金が変形する。形状記憶合金が変形する温度は約20℃である。つまり、形状記憶合金は丁字形であり、20℃以上になると伸張し、形状が変形する。20℃以下になると元の形状に戻る。

【0039】

次に、電池の放熱装置の動作について説明する。

【0040】

放熱制御手段26である形状記憶合金が20℃になると伸張し、放熱手段25が機器内部に降下することにより、電池21の表面に熱伝導シート24が接する。この動作により、電池21と放熱手段25は熱的に接続された状態となる（図3の状態）。

【0041】

この結果、電池 21 の熱が熱伝導シート 24 を介して放熱手段 25 に伝わり外気に放出され、電池 1 が異常に高温になることを防止できる。

【0042】

一方、充放電を行って電池 21 の温度が、上昇しても、形状記憶合金の温度が 20℃ 以上にならない場合、形状記憶合金により構成された放熱制御手段 26 は収縮したままの状態であり、電池 21 と熱伝導シート 24 は離れたままである（図 4 の状態）。

【0043】

そのため、放熱手段 25 は機器内部に降下することなく、電池 21 と放熱手段 25 とは熱的に分離された状態のままであり、電池 21 の過剰放熱を防ぎ、電池の出力特性の低下を防止する。

【0044】

（表 2）は実施の形態 2 で示した放熱装置を備えた電池と、従来例 2 として図 5 に示した従来の放熱手段を備えた丸形電池であり図示しないが 18650 サイズの円筒状リチウムイオン二次電池 2 個が電池容器 31 に納められていると、さらに、放熱手段を持たない丸形電池（放熱手段なし）を、20℃ で 840 mA の電流で電圧が 4.2 V になるまで充電し、ついで電池が電圧 4.2 V で電流が 50 mA に減衰するまで充電した後、外部温度 30℃、および -10℃ の環境下に移し 10 分放置した後、80 ワットで 5 秒放電し、ついで 15 秒放置する動作を 10 回繰り返した後の電池電圧と電池表面の温度を測定した結果である。なお、この測定において、形状記憶合金の温度は外部温度と同等以上となる。

【0045】

【表 2】

外部温度	30℃		-10℃	
	電池電圧 [V]	電池表面温度 [℃]	電池電圧 [V]	電池表面温度 [℃]
実施の形態 2	7.2	38.0	6.3	1.4
従来例 2 (図 5)	7.2	39.0	5.2	-5.2
放熱手段なし	7.0	52.0	6.4	0.5

【0046】

実験結果から明らかなように、まず外部温度 30℃での評価では、実施の形態 2 の電池と、従来例 2 の電池と、放熱手段なしの電池とを比較したところ、電池表面の温度が、それぞれ 38.0℃（実施の形態 2）、39.0℃（従来例 2）と 52.0℃（放熱手段なし）と、放熱手段なしの電池の表面温度が高温に達している。実施の形態 2 では、バイメタルが作動し、その結果、電池の温度が 40℃を越えなかったことにより、温度の上昇による電池の劣化を防止することができる。同様のことが、従来例 2 についても言える。

【0047】

ところが、放熱手段なしの電池では電池表面温度が上昇し、この環境で電池を使用すると、電池の放電が著しく促進し、その結果、電池が劣化する。

【0048】

次に、外部温度 -10℃での評価では、実施の形態 2 の電池と、従来例 2 の電池と、放熱手段なしの電池とを比較したところ、電池表面の温度がそれぞれ、1.4℃（実施の形態 2）と、-5.2℃（従来例 2）と、0.5℃（放熱手段なし）となる。

【0049】

つまり従来例 2 の電池では電池容器 31 と放熱フィン 32 が常時、熱的に接続された状態であるため、過剰放熱が起こり、充放電により電池より発生した熱が絶えず、外部に放出される。その結果、従来例 2 で使用されている電池が、5.

2 V と極端な電圧の低下を示した。

【0050】

一方、放熱制御手段 26 が作動し、図 4 の状態になった実施の形態 2 では、電池 21 と放熱手段 25 の熱的接続が切断され、電池から発生した熱が機器外部へ放熱ができなくなる。放熱手段なしでは、電池から発生した熱を機器外部へ放出する手段を備えていないことにより、電池の電圧の低下を抑制していることがわかる。

【0051】

以上のように、本実施の形態では、形状記憶合金を用いた放熱制御手段を設けることで形状記憶合金の温度が 20℃ を境にそれ以上の温度になると、形状記憶合金が伸び、それ以下の温度になると、形状記憶合金が縮み、電池と放熱手段の熱的接続を制御することにより電池が高温となるを防止し、電池の劣化を防ぐことはもとより、さらに電池の自己発熱により電池自身が暖められ、電池の出力特性の低下を防ぐという効果が得られる。

【0052】

なお、実施の形態 2 では、熱伝導シート 24 は電池 21 との密着性を向上させる効果をもたすため、電池 21 と放熱手段 25 の間に設けた。

【0053】

以上、実施の形態 1 および実施の形態 2 から、放熱制御手段が電池と放熱手段との熱的接続を抑制する温度は 20℃ がよい。さらに、放熱制御手段が作動する温度域の設定は、電池が高温になったとき、放熱しやすく、さらに低温時の過剰放熱を防ぐため、10～20℃ の範囲であってもよい。

【0054】

放熱制御手段は熱に容易に変形する金属を用いたものである。外部温度が低温である場合、高出力放電を間欠で行う動作を要する機器で、特に小型の電子機器であり、省スペース、低コストが求められる場合には、このような機構を用いることに著しい利点がある。

【0055】

実施の形態 1 および 2 では、放熱制御手段を 2 個まで使用した例で説明したが

、放熱制御手段は何個使用しても問題ない。また、電池と放熱手段の熱的接続を放熱制御手段により制御しているが、放熱制御手段が熱的接続を制御できるものであれば、その形状はこだわらない。さらに、バイメタル、形状記憶合金を用いて説明したが、放熱制御手段はこれにこだわるものではない。

【0056】

【発明の効果】

以上のように、本発明の電池の放熱装置によれば、放熱制御手段を用いると簡略な構成で、電池の発熱を効率よく外部に放出し、電池が高温になることを抑え、その結果、電池の劣化を防ぐ。また、電池温度が下がると、電池から放出される熱の過剰放出を抑え、電池出力特性が低下する事を防止する。つまり、あらゆる環境下で電池を効率的に用いることができる電池の放熱装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態1における電池の放熱装置の構成図

【図2】

本発明の実施の形態1における電池の放熱装置の構成図

【図3】

本発明の実施の形態2における電池の放熱装置の構成図

【図4】

本発明の実施の形態2における電池の放熱装置の構成図

【図5】

従来の電池の放熱装置の斜視図

【符号の説明】

- 1, 21 電池
- 2, 22 電池保持部品
- 3, 23 機器外壁
- 4 熱伝導板
- 5, 25 放熱手段
- 6, 26 放熱制御手段

特2002-250902

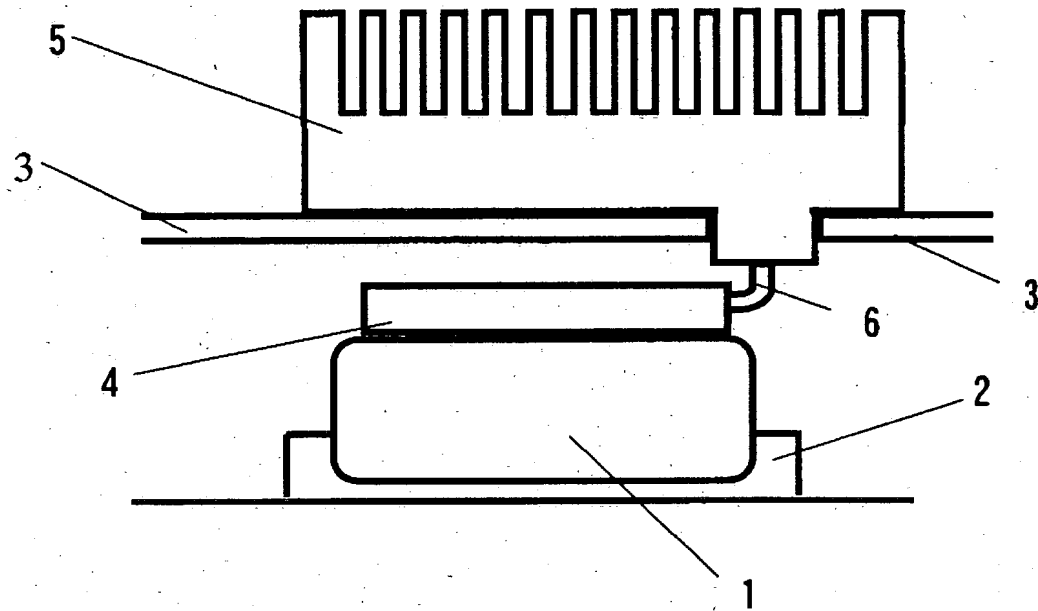
24 熱伝導シート

31 電池容器

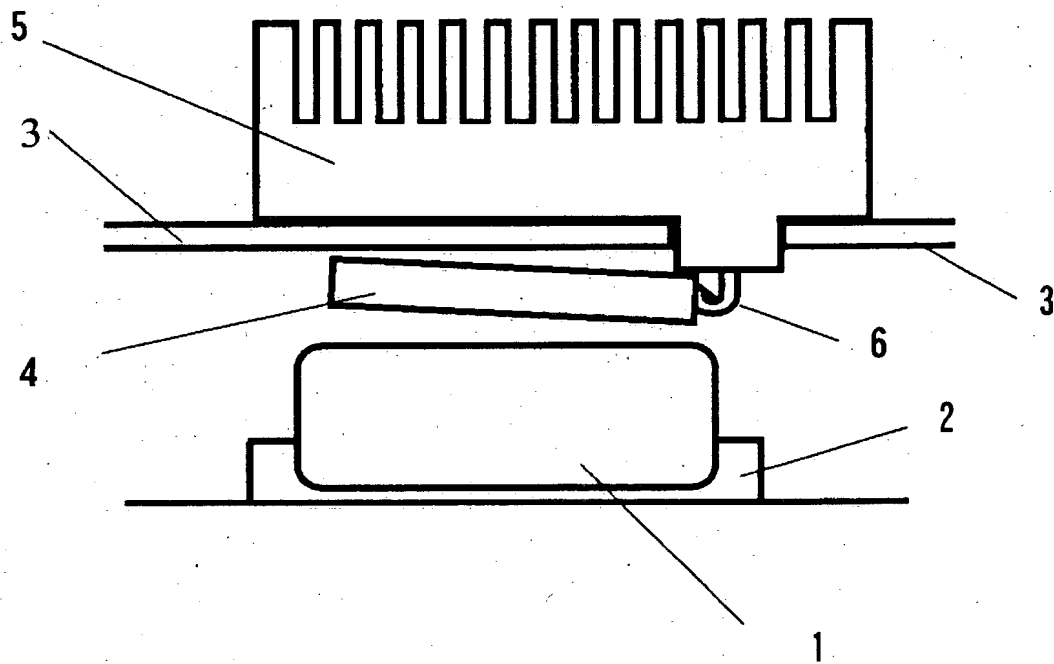
32 放熱フィン

【書類名】 図面

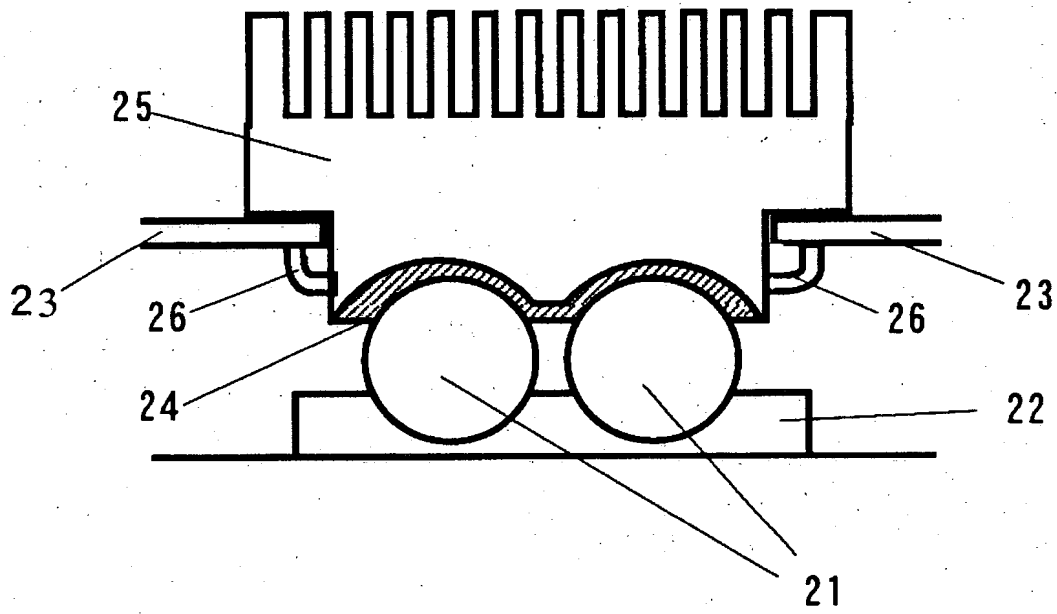
【図1】



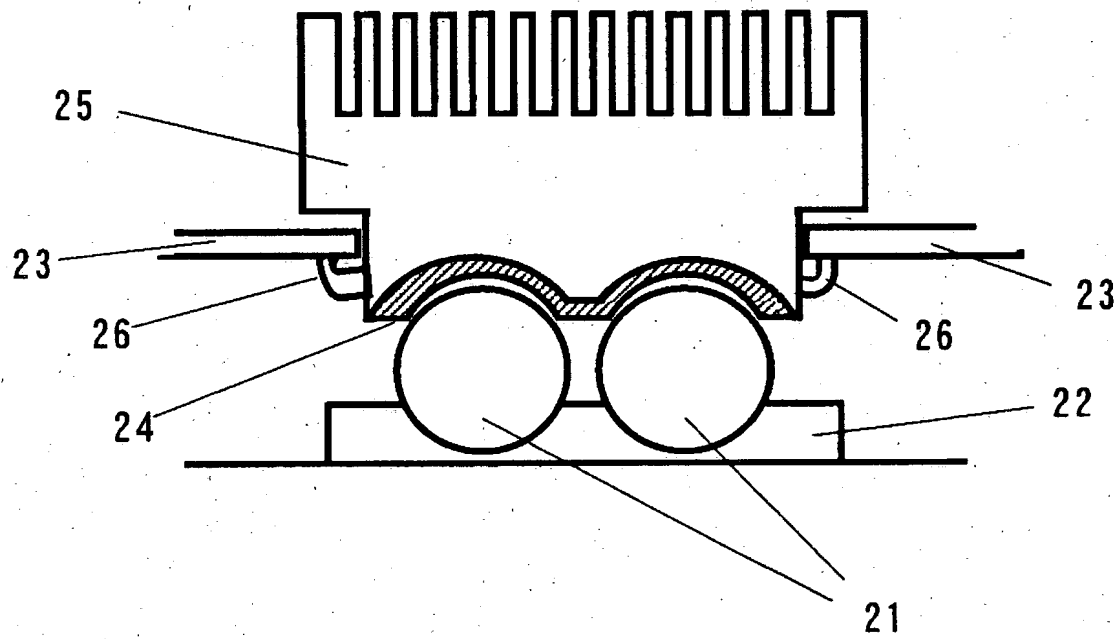
【図2】



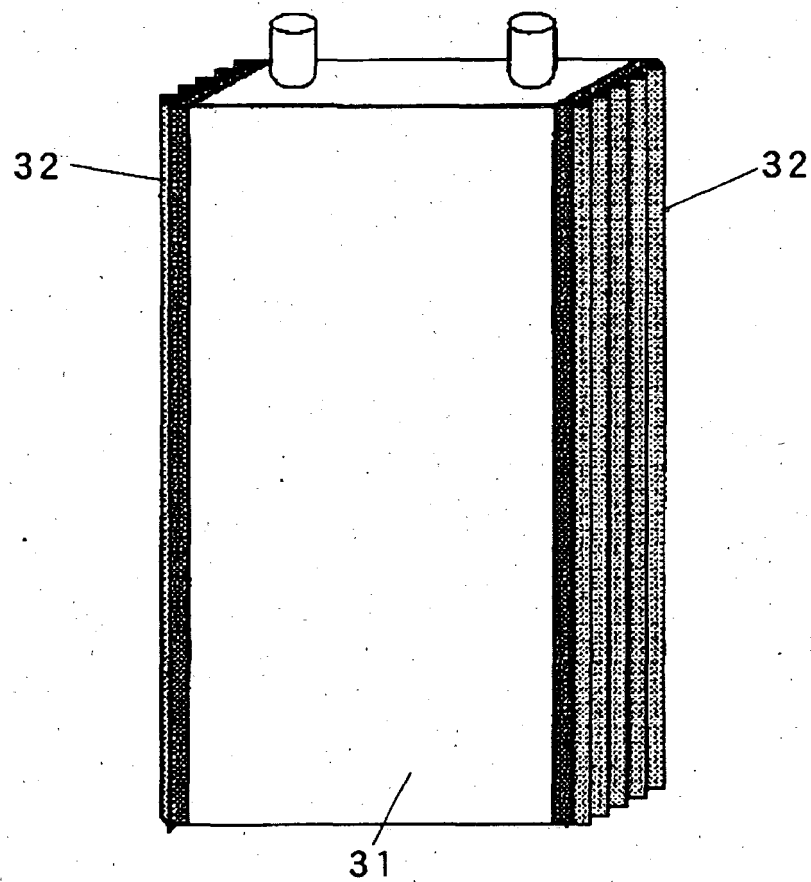
【图3】



【图4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池の放熱装置は、放熱の必要がない低温環境下でも放熱手段により過剰放熱されてしまうため、電池の出力特性が極端に低下する。

【解決手段】 充放電により発熱する電池と、前記電池の外部に放熱手段と、放熱制御手段とを有し、前記放熱制御手段は前記電池と前記放熱手段との間にあり、予め定められた温度で放熱制御手段が作動し、電池と放熱手段との熱的接続を開閉し、その結果、電池が異常に高温となるのを防止するとともに、低温時には、電池からの過剰放熱を防ぎ、電池の出力特性の低下を防止できるものとなる。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社